

**Rolling bearing for longitudinal movements****Publication number:** EP1106851 (A1)**Publication date:** 2001-06-13**Inventor(s):** GEYER ANDREAS [DE]; JESCHKA ERWIN [DE]; MAYER UWE [DE]; STAHL ERWIN [DE]; VELDE HENRYK [DE]; BAUDEZ ERIC [FR]; DUVAL BENOIT [FR]; LAISEMENT ANDRE [FR]; ONTENIENTE MANUEL ANTONIO [ES]**Applicant(s):** SKF LINEARSYSTEME GMBH [DE]; NACAM [FR]**Classification:****- International:** **F16C3/035; F16C29/04; F16C29/12; F16C3/02; F16C29/00; F16C29/04; (IPC1-7): F16C29/06****- European:** F16C29/12; F16C3/035; F16C29/04**Application number:** EP19990124613 199912 10**Priority number(s):** EP19990124613 199912 10**Also published as:**

EP1106851 (B1)  
 US2001006554 (A1)  
 US6474868 (B2)  
 JP2001193738 (A)  
 ES2162713 (T3)

more &gt;&gt;

**Cited documents:**

GB2100365 (A)  
 US5584765 (A)  
 US4005913 (A)  
 US4128278 (A)  
 US4952075 (A)

more &gt;&gt;

**Abstract of EP 1106851 (A1)**

The bearing consists of a shell part (1) with a recess for a through guide rod (3), several running track plates (4) in recesses (5), and several balls (6) between the plates and the guide rod. There is a spring device (7) fitted between at least one of the running track plates and the recess for the plate or plates in question.

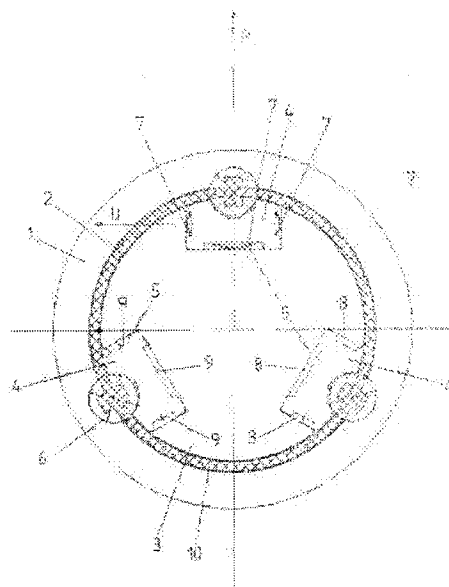
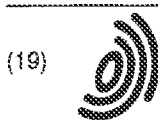


Fig. 3

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 106 851 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl.7: F16C 29/06

(21) Anmeldenummer: 99124613.3

(22) Anmeldetag: 10.12.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:  
• SKF Linearsysteme GmbH  
97424 Schweinfurt (DE)  
• NACAM France S.A.  
F-41100 Vendôme (FR)

(72) Erfinder:  
• Geyer, Andreas  
97509 Unterspiesheim (DE)  
• Jeschka, Erwin  
97424 Schweinfurt (DE)  
• Mayer, Uwe  
97702 Münnernstadt (DE)

• Stahl, Erwin  
97714 Rottershausen (DE)  
• Velds, Henryk  
97440 Werneck (DE)  
• Baudex, Eric  
78180 Montigny Le Bretonneux (FR)  
• Duval, Benoit  
41100 Vendôme (FR)  
• Laisement, André  
41290 La Chapelle-Encherie (FR)  
• Onteniente, Manuel Antonio  
08018 Barcelona (ES)

(74) Vertreter: Gosdin, Michael, Dr.  
SKF GmbH  
Gunnar-Wester-Strasse 12  
97421 Schweinfurt (DE)

(54) Wälzlager für Längsbewegungen

(57) Die Erfindung betrifft ein Wälzlager für Längsbewegungen, bestehend aus einem Hülsenteil (1), das eine Aussparung (2) für eine durch das Hülsenteil (1) hindurchtretende Führungsstange (3) aufweist, einer Führungsstange (3), die vorzugsweise im Querschnitt kreisförmig ausgebildet ist, mehreren Laufbahnplatten (4), die in Ausnehmungen (5) im Hülsenteil (1) bzw. in der Führungsstange (3) angeordnet sind, die vorzugsweise gleichförmig über den Umfang des Hülsenteils (1) bzw. der Führungsstange (3) verteilt sind und einer Vielzahl von Wälzkörpern (6), vorzugsweise Kugeln, die zwischen den Laufbahnplatten (4) und der Führungsstange (3) bzw. dem Hülsenteil (1) angeordnet sind. Um Fertigungstoleranzen auf einfache Art und Weise auszugleichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zwischen mindestens einer Laufbahnplatte (4) und der diese aufnehmenden Ausnehmung (5) im Hülsenteil (1) bzw. in der Führungsstange (3) Federmittel (7) angeordnet sind.

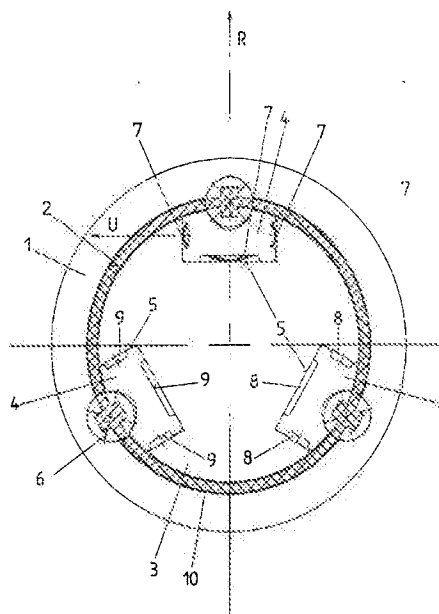


Fig. 3

EP 1 106 851 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wälzlager für Längsbewegungen, bestehend aus

- einem Hülsenteil, das eine Aussparung für eine durch das Hülsenteil hindurchtretende Führungsstange aufweist,
- einer Führungsstange, die vorzugsweise im Querschnitt kreisförmig ausgebildet ist,
- mehreren Laufbahnplatten, die in Ausnehmungen im Hülsenteil bzw. in der Führungsstange angeordnet sind, die vorzugsweise gleichförmig über den Umfang des Hülsenteils bzw. der Führungsstange verteilt sind und
- einer Vielzahl von Wälzkörpern, vorzugsweise Kugeln, die zwischen den Laufbahnplatten und der Führungsstange bzw. dem Hülsenteil angeordnet sind.

[0002] Wälzlager der gattungsgemäßen Art sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt. In der **DE 81 24 026 U1** ist eine derartige drehmomentübertragende Lagerung für Längsbewegungen beschrieben, bei der mindestens eine Laufbahnplatte radial verstellbar in der Gehäusebohrung fixiert ist. Um am Gehäuse keine Eingriffe vornehmen zu müssen, weist die Laufbahnplatte hier axial verlaufende Schneidkanten auf, die sich beim Einpressen des Lagers in die Bohrungsfläche des Gehäuses eingraben. Somit kann sich die Laufbahnplatte zur Laufbahn der Welle hin ausrichten.

[0003] Eine ähnliche Lösung ist aus der **DE 81 24 025 U1** bekannt. Damit durch Fertigungstoleranzen und Ungenauigkeiten beim Einbau entstandene Fehler die Laufeigenschaften nicht nachteilhaft beeinflussen, ist dort vorgesehen, daß sich beim Anstellen der Laufbahnplatten eine an der Stirnseite der Gehäuseschraube angeordnete Ringschneide in eine plastisch verformbare Einlage der Laufbahnplatte gräbt, wobei sich diese selbsttätig ausrichten kann.

[0004] Mit den vorbekannten Linearführungen kann damit sichergestellt werden, daß sich die Laufbahnplatten bei der Montage des Linearlagers fest in einer gewünschten Position feststellen. Gewisse Fertigungstoleranzen können damit eliminiert werden. Nachteilhaft ist es jedoch bei den vorbekannten Lösungen, daß ein solcher Lagerverbund gar nicht oder nur wenig auf geänderte kinematische Verhältnisse reagieren kann, namentlich, wenn die relative Drehrichtung zwischen Hülsenteil und Führungsstange sich einsatzbedingt ständig ändert. Eine solche Situation ist jedoch beispielsweise für die Linearwälführung der Lenksäule eines Kraftfahrzeugs typisch.

[0005] Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, ein Wälzlager für Längsbewegungen der gattungsgemäßen Art derart weiterzuentwickeln, daß ein flexibles Reagieren der Position der Laufbahnplatten auch bei ständig wechselnder Drehrichtung der Führungsstange relativ zum Hülsenteil gewährleistet ist und daß trotzdem Fertigungstoleranzen in einem gewissen Rahmen ohne negativen Einfluß bleiben. Weiterhin soll sichergestellt werden, daß die Führungseigenschaft der Linearlagerung auch nach langem Gebrauch unverändert bleibt; Materialermüdungen sollen also keinen negativen Einfluß auf die Führungsgenauigkeit der Lagerung haben.

[0006] Die **Lösung** dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen mindestens einer Laufbahnplatte (4) und der diese aufnehmenden Ausnehmung (5) im Hülsenteil (1) bzw. in der Führungsstange (3) Federmittel (7) angeordnet sind.

[0007] Die zwischen Laufbahnplatte und Hülsenteil bzw. Führungsstange positionierten Federmittel stellen sicher, daß die Wälzkörper stets mit einer gleichbleibenden Kraft, namentlich durch die von den Federmitteln ausgeübte Federkraft, in die ihnen zukommende Position gedrückt werden, so daß die Wälzlagerung relativ unempfindlich gegen Fertigungstoleranzen ist, die sich systembedingt bei den einzelnen Komponenten der Lagerung nie vermeiden lassen. Dadurch kann jedoch eine relativ preiswerte Fertigung der Lagerung erreicht werden. Des weiteren spielen auch Ermüdungserscheinungen der einzelnen Komponenten der Lagerung keine große Rolle, weil die Federmittel dem Nachgeben einzelner Elemente entgegenwirken können. Schließlich ist auch bei ständiger Drehrichtungsumkehr der Bewegung zwischen Führungsstange und Hülsenteil keine Genauigkeitseinbuße zu verzeichnen, da die Federmittel stets für gleichbleibende Abrollverhältnisse sorgen.

[0008] Gemäß einer ersten Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Laufbahnplatten (4) in Relation zu den diese aufnehmenden Ausnehmungen (5) im Hülsenteil (1) bzw. in der Führungsstange (3) spielbehaftet toleriert sind. Hierdurch können die erfindungsgemäßen Federmittel besonders effizient zur Wirkung kommen.

[0009] Bevorzugt ist vorgesehen, daß die Federmittel (7) in radialer Richtung (R) des Hülsenteils (1) wirken. Additiv oder alternativ kann vorgesehen werden, daß die Federmittel (7) auch in Umfangsrichtung (U) des Hülsenteils (1) wirken.

[0010] Es ist denkbar, daß die Federeigenschaft direkt in die Laufbahnplatte (4) integriert ist. Dies kann dadurch bewerkstelligt werden, daß die Federmittel (7) einstückig mit der jeweiligen Laufbahnplatte (4) ausgeführt sind und aus dem Material der Laufbahnplatte (4) bestehen. Die Laufbahnplatte (4) kann hierzu eine spezielle Form erhalten, die so ausgelegt ist, daß sich ein Nachgeben bzw. Durchbiegen der Laufbahnplatte unter Last einstellt, so daß die Platte eine gewisse Federwirkung entfaltet.

[0011] Typischerweise wird jedoch ein separates Federmittel zwischen Laufbahnplatte und Führungsstange

bzw. Hülsenteil eingelegt. Hierzu ist bevorzugt vorgesehen, daß die Federmittel (7) in einen Raum (8) eingelegt sind, der zwischen der Ausnehmung (5) für die Laufbahnplatte (4) im Hülsenteil (1) bzw. in der Führungsstange (3) und der Laufbahnplatte (4) gebildet wird. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, daß auch die Laufbahnplatte (4) eine Ausnehmung (9) aufweist, die den Raum (8) für das Einlegen eines Federmittels (7) bildet.

**[0012]** Als Federmittel kommen bevorzugt gewundene oder gebogene Metallteile, insbesondere Federmetallstreifen in Frage. Die erfindungsgemäße Aufgabe kann bereits dann gelöst werden, wenn die Federmittel (7) nur zwischen einer Laufbahnplatte (4) oder einigen wenigen Laufbahnplatten (4) und der bzw. den diese aufnehmenden Ausnehmung/en (5) im Hülsenteil (1) bzw. in der Führungsstange (3) angeordnet ist bzw. sind.

**[0013]** Durch die vorgeschlagene Ausführung einer Linearlagerung wird erreicht, daß eine besonders hohe Präzision bei der Fertigung der einzelnen Komponenten der Lagerung entbehrlich wird und trotzdem - durch die Federvorspannung - eine präzise Lagerung erfolgen kann. Weiterhin ist besonders vorteilhaft, daß auch bei ständiger Richtungs- und Drehrichtung zwischen Führungsstange und Hülsenteil gute Lagereigenschaften auch langfristig beibehalten werden. Dies macht sich besonders dort vorteilhaft bemerkbar, wo derartige Lagerungen in Linearwälzführungen für die Lenksäulen von Personenkraftwagen zum Einsatz kommen.

**[0014]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

Figur 1 zeigt den Querschnitt durch eine Linearlagerung gemäß einer ersten Ausführungsform, in

Figur 2 ist eine zur Figur 1 alternative Ausführungsform zu sehen,

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsvariante, in

Figur 4 ist ein Federelement zu sehen, das in Radialrichtung des Hülsenteils Federungseigenschaften erzeugt,

Figur 5 stellt schließlich ein anderes Federelement dar, das eine Federeigenschaft in Umfangsrichtung des Hülsenteils bewerkstelligt.

**[0015]** In Figur 1 ist schematisch der Querschnitt durch ein Hülsenteil 1 einer Linearführung zu sehen. Das Hülsenteil 1 hat eine Aussparung 2 für den Durchtritt einer Führungsstange 3. Sowohl Hülsenteil als auch Führungsstange sind im wesentlichen mit zylindrischem Querschnitt versehen. Um die Führungsstange 3 relativ zum Hülsenteil 1 zu lagern, sind in das Hülsenteil 1 Ausnehmungen 5 eingearbeitet, in denen Laufbahnplatten 4 eingesetzt sind. Die Laufbahnplatten 4 weisen eine

eingeschliffene Laufbahn für Kugeln 6 auf. Dasselbe gilt für die Führungsstange 3, in die ebenfalls Laufbahnen für die Kugeln 6 eingeschliffen sind. Alternativ dazu ist es auch möglich, die Laufbahnplatte 4 beispielsweise durch Kaltziehen oder Kaltwalzen zu fertigen. Im Ausführungsbeispiel befinden sich drei jeweils um 120° versetzte Laufbahnen über den Umfang der Führungsstange 3 verteilt. Um der Lagerung eine präzise Führungseigenschaft zu verleihen, ist zwischen der oberen Laufbahnplatte 4 und der Ausnehmung 5 für die Laufbahnplatte 4 eine Feder 7 eingelegt. Sie wirkt in radialer Richtung R des Hülsenteils 1. Die Federkraft bewirkt, daß die obere Laufbahnplatte 4 in die Richtung R von der Ausnehmung 5 weg gedrückt wird. Dadurch wird auf die gesamte Linearlagerung, also auf alle drei Führungsbahnen, eine Vorspannkraft ausgeübt, so daß Fertigungstoleranzen zwischen Hülsenteil 1, Führungsstange 3 sowie Ausnehmungen 5 eliminiert werden können; trotz solcher Fertigungstoleranzen gewährleistet das System eine saubere Linearführung.

**[0016]** Es ist nicht unbedingt nötig und in Figur 1 auch nicht dargestellt, daß in die beiden unteren Laufbahnplatten gleichermaßen Federmittel 7 eingelegt sind, was jedoch grundsätzlich möglich ist.

**[0017]** Die im Bereich der oberen Laufbahnplatte 4 eingelegten Federmittel 7 sind in einem Raum 8 angeordnet, der speziell für sie vorgesehen ist. Der Raum 8 wird zum einen durch die Ausnehmung 5 für die Laufbahnplatte 4 begrenzt und zum anderen durch eine Ausnehmung 9, die in die Laufbahnplatte 4 eingearbeitet ist.

**[0018]** In Figur 2 ist eine alternative Ausführungsform der Erfindung zu sehen, bei der keine separaten Federmittel 7 vorgesehen sind. Vielmehr sind die Laufbahnplatten 4 in ihrer Formgebung so ausgebildet, daß bei der Montage der Lageranordnung eine Durchbiegung der Laufbahnplatte 4 erfolgt, wodurch wiederum eine Federkraft von der Laufbahnplatte 4 auf die Kugeln 6 ausgeübt werden kann. Diese Ausführungsvariante läßt sich in besonders einfacher Weise realisieren.

**[0019]** In Figur 3 ist schließlich eine weitere alternative Ausführung dargestellt. Hier sind die Ausnehmungen 5 für die Laufbahnplatten 4 nicht in das Hülsenteil 1, sondern in die Führungsstange 3 eingearbeitet. Wie in der Figur deutlich zu sehen ist, kommen hier nicht nur in radialer Richtung R wirkende Federelemente zum Einsatz, sondern gleichzeitig seitlich angeordnete Federelemente 7, die in Umfangsrichtung U des Hülsenteils 1 wirken. Wie deutlich zu erkennen ist, sind entsprechende Aufnahmebereiche 8 für die Federn 7 zwischen Laufbahnplatte 4 und Führungsstange 3 ausgebildet. Auch hier weist nur die obere Laufbahnplatte Federmittel 7 auf, während die beiden unteren Platten ohne solche Federmittel montiert sind. Die Federkraft, die von den Federmitteln 7 ausgeübt wird, die in der oberen Laufbahnplatte angeordnet sind, reicht aus, um die Fertigungstoleranzen des gesamten Systems auszugleichen. Alternativ dazu - dies ist jedoch nicht skizziert - können freilich auch in den entsprechenden Räumen 8

der beiden unteren Laufbahnplatten Federn 7 angeordnet werden. Aus fertigungsökonomischen Gründen weisen bevorzugt auch die unteren Laufbahnplatten 4 die entsprechenden Ausnehmungen 9 auf, wenngleich diese hier nicht benötigt werden; der Fertigungsprozeß ist dadurch jedoch rationalisiert.

[0020] Wie in Figur 3 auch angedeutet ist, befindet sich ein Käfig 10 zwischen dem Hülsenteil 1 und der Führungsstange 3, der die Kugeln 6 in bekannter Weise führt.

[0021] Das erfindungsgemäße Konzept kann besonders wirtschaftlich und funktional realisiert werden, wenn Federmittel 7 zum Einsatz kommen, wie sie in den Figuren 4 und 5 zu sehen sind. Die Federmittel 7 bestehen hier aus einem Federstahlband, das gewunden bzw. gebogen ausgeführt wird, wie es sehr deutlich aus den Figuren hervorgeht. Bei der Montage der Lagereinheit werden die Federmittel 7 in die entsprechenden Räume 8 eingelegt und die entsprechend bestückten Laufbahnplatten 4 montiert. Durch die Zusammenpressung des Verbundes werden die abgewinkelten Bereiche im Federmittel 7 (siehe Figur 4 und 5) gestreckt, wodurch die Federkraft erzeugt wird. Dabei wird ein Federelement 7, wie es in Figur 4 dargestellt ist, bevorzugt in den Raum 8 (siehe Figur 3) eingelegt, der die Federkraft in radialer Richtung R des Hülsenteils 1 erzeugt.

[0022] Das Federmittel 7, wie es in Figur 5 zu sehen ist, ist indes als Spange ausgebildet, die die Laufbahnplatte 4 so umfaßt, daß die Federmittel 7 in die beiden seitlichen Aufnahmeräume 8 eingreifen. Dadurch kann erreicht werden, daß durch ein Federmittel 7 gemäß Figur 4 und einer Federspange 7 gemäß Figur 5 alle drei Räume 8 in der Laufbahnplatte 4 mit Federmitteln bestückt sind. Es läßt sich alternativ auch denken, daß die insgesamt drei Federmittel 7 als integrales Bauteil gefertigt werden, die - von drei Seiten die Laufbahnplatte 4 umgreifend - über die Laufbahnplatte 4 gesteckt werden.

#### Bezugszeichenliste

[0023]

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 1  | Hülsenteil                                  |  |
| 2  | Aussparung im Hülsenteil für Führungsstange |  |
| 3  | Führungsstange                              |  |
| 4  | Laufbahnplatte                              |  |
| 5  | Ausnehmung für Laufbahnplatte               |  |
| 6  | Wälzkörper (Kugel)                          |  |
| 7  | Federmittel                                 |  |
| 8  | Raum für Federmittel                        |  |
| 9  | Ausnehmung in der Laufbahnplatte            |  |
| 10 | Käfig                                       |  |

- |   |                                  |  |
|---|----------------------------------|--|
| R | Radiale Richtung des Hülsenteils |  |
| U | Umfangerichtung des Hülsenteils  |  |

#### Patentansprüche

1. Wälzlager für Längsbewegungen, bestehend aus

- |    |   |
|----|---|
| 5  | • einem Hülsenteil (1), das eine Aussparung (2) für eine durch das Hülsenteil (1) hindurchtretende Führungsstange (3) aufweist,   |
| 10 | • einer Führungsstange (3), die vorzugsweise im Querschnitt kreisförmig ausgebildet ist,  |
| 15 | • mehreren Laufbahnplatten (4), die in Ausnehmungen (5) im Hülsenteil (1) angeordnet sind, die vorzugsweise gleichförmig über den Umfang des Hülsenteils (1) verteilt sind, und |
| 20 | • einer Vielzahl von Wälzkörpern (6), vorzugsweise Kugeln, die zwischen den Laufbahnplatten (4) und der Führungsstange (3) angeordnet sind,                                     |

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen mindestens einer Laufbahnplatte (4) und der diese aufnehmenden Ausnehmung (5) im Hülsenteil (1) Federmittel (7) angeordnet sind.

2. Wälzlager für Längsbewegungen, bestehend aus

- |    |  |
|----|--|
| 30 | • einem Hülsenteil (1), das eine Aussparung (2) für eine durch das Hülsenteil (1) hindurchtretende Führungsstange (3) aufweist,  |
| 35 | • einer Führungsstange (3), die vorzugsweise im Querschnitt kreisförmig ausgebildet ist,   |
| 40 | • mehreren Laufbahnplatten (4), die in Ausnehmungen (5) in der Führungsstange (3) angeordnet sind, die vorzugsweise gleichförmig über den Umfang der Führungsstange (3) verteilt sind, und |
| 45 | • einer Vielzahl von Wälzkörpern (6), vorzugsweise Kugeln, die zwischen den Laufbahnplatten (4) und dem Hülsenteil (1) angeordnet sind,  |

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen mindestens einer Laufbahnplatte (4) und der diese aufnehmenden Ausnehmung (5) in der Führungsstange (3) Federmittel (7) angeordnet sind.

3. Wälzlager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufbahnplatten (4) in Relation zu den diese aufnehmenden Ausnehmungen (5) im Hülsenteil (1) bzw. in der Führungsstange (3) spielbehaftet toleriert sind.

4. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-

durch gekennzeichnet, daß die Federmittel (7) in radialer Richtung (R) des Hülsenteils (1) wirken.

5. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Federmittel (7) in Umfangsrichtung (U) des Hülsenteils (1) wirken. 5
6. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Federmittel (7) einstückig mit der jeweiligen Laufbahnplatte (4) ausgeführt sind und aus dem Material der Laufbahnplatte (4) bestehen. 10
7. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Federmittel (7) in einen Raum (8) eingelegt sind, der zwischen der Ausnehmung (5) für die Laufbahnplatte (4) im Hülsenteil (1) bzw. in der Führungstange (3) und der Laufbahnplatte (4) gebildet wird. 15
8. Wälzlager nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Federmittel (7) in einen Raum (8) eingelegt sind, der zwischen der Ausnehmung (5) für die Laufbahnplatte (4) im Hülsenteil (1) bzw. in der Führungstange (3) und einer Ausnehmung (9) in der Laufbahnplatte (4) gebildet wird. 20
9. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Federmittel (7) gewundene oder gebogene Metallteile, insbesondere Federmetalistreifen, sind. 25
10. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Federmittel (7) nur zwischen einer Laufbahnplatte (4) oder einigen wenigen Laufbahnplatten (4) und der bzw. den diese aufnehmenden Ausnehmung/en (5) im Hülsenteil (1) bzw. in der Führungstange (3) angeordnet ist bzw. sind. 30

40

45

50

55

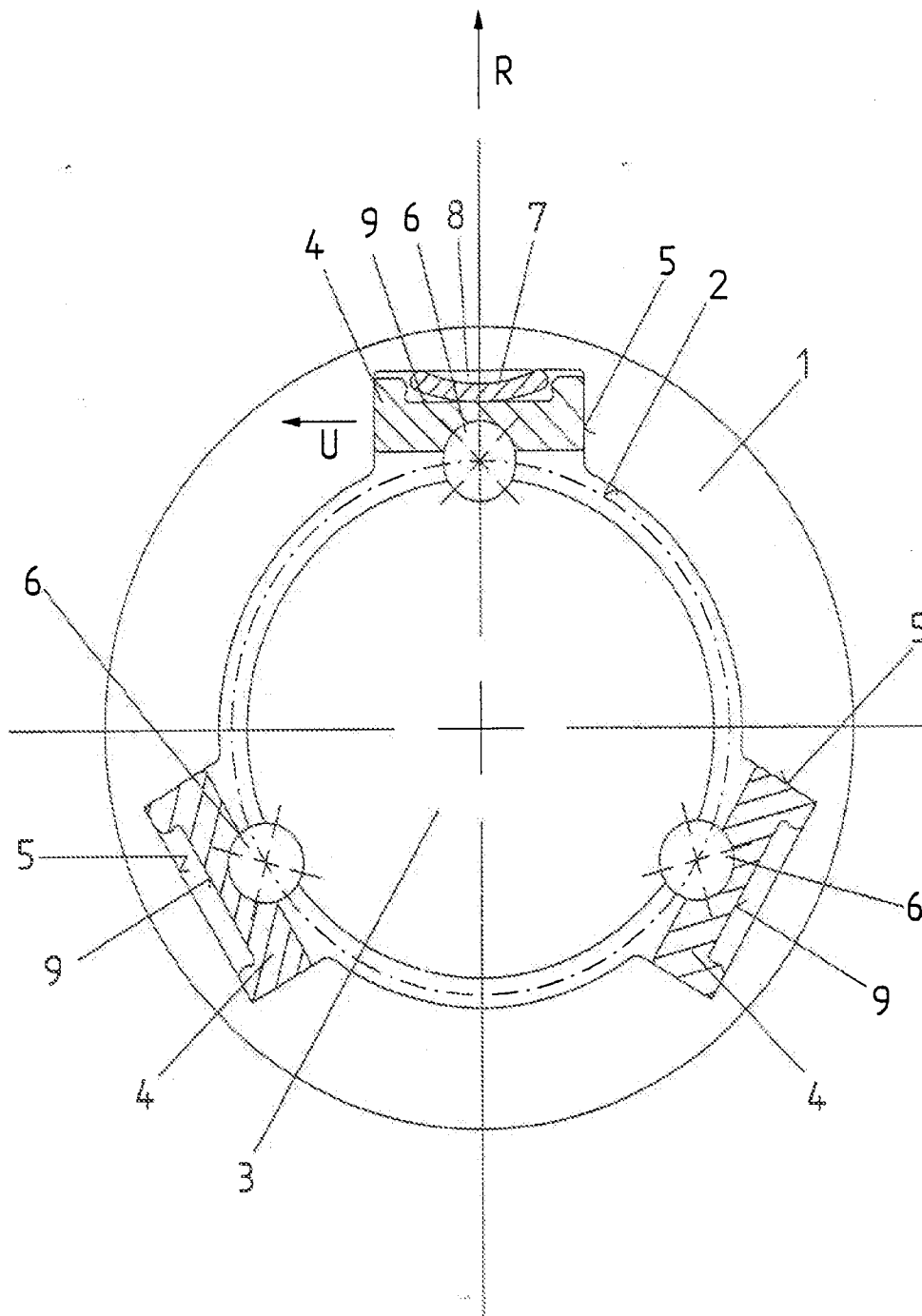


Fig.1

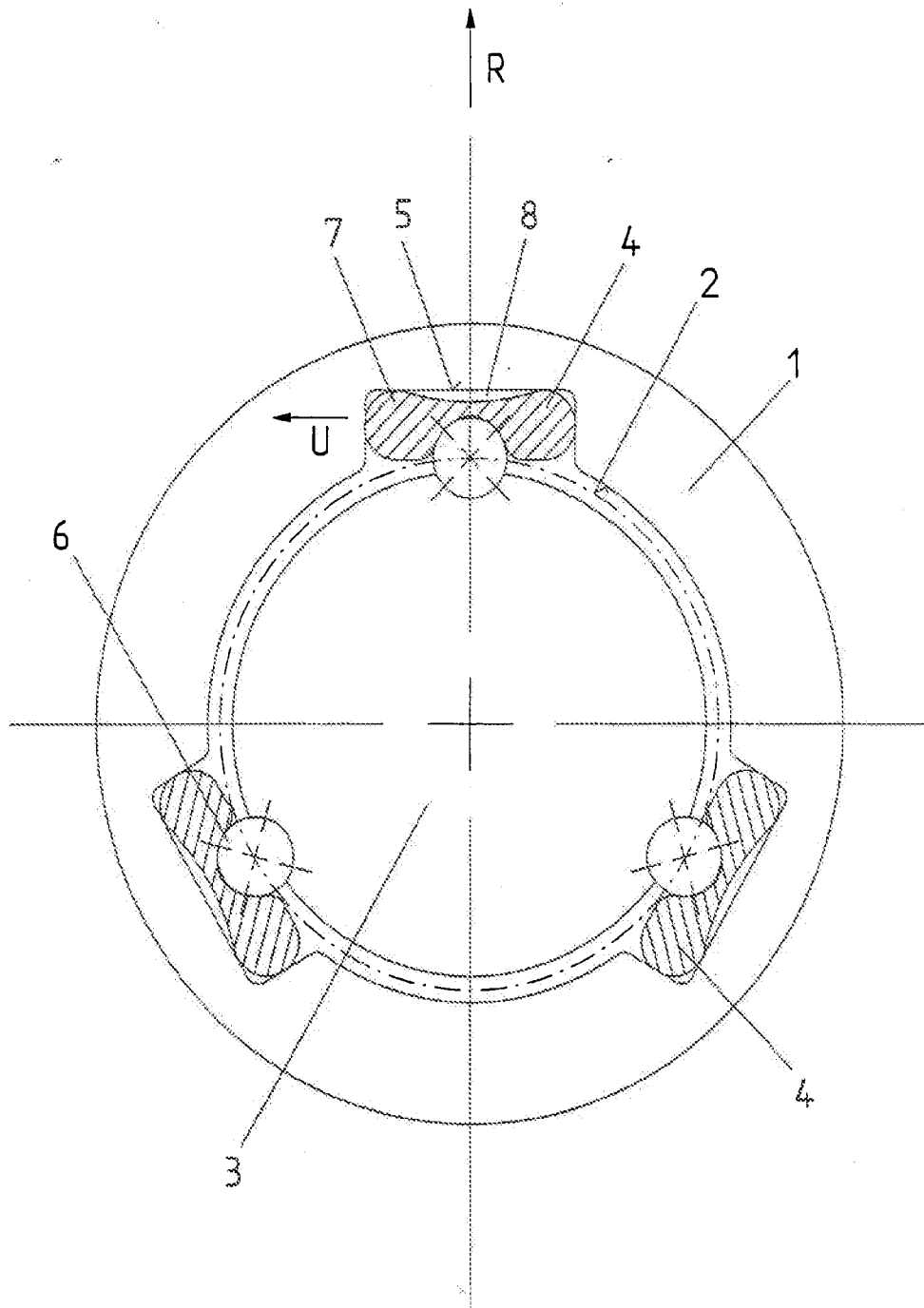


Fig.2



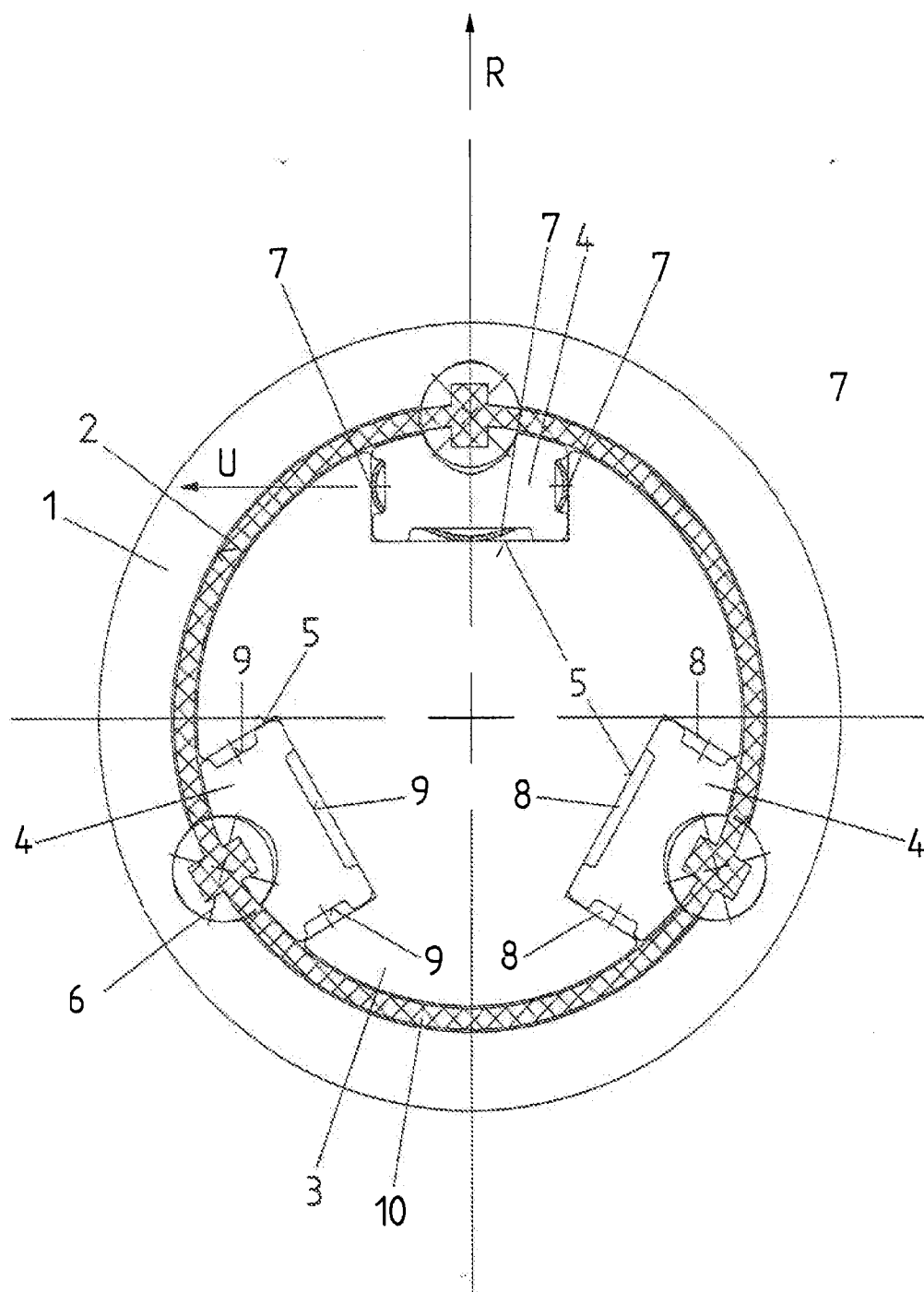


Fig.3

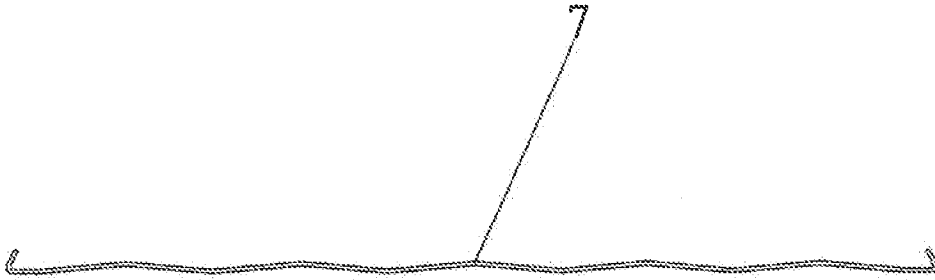


Fig.4

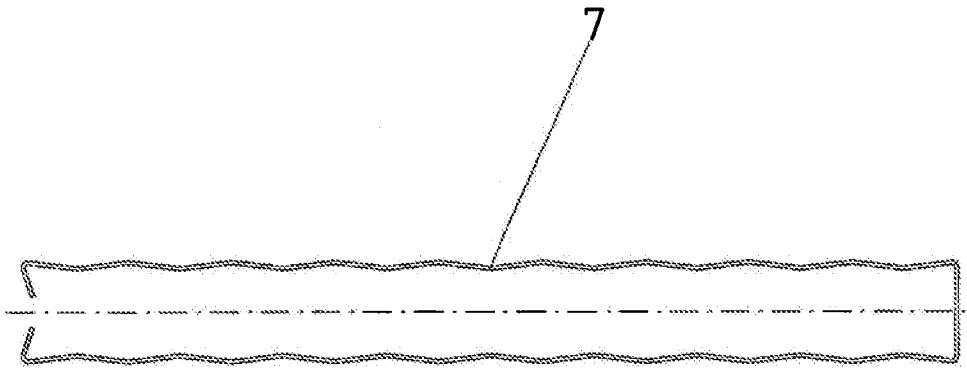


Fig.5



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 99 12 4613

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	G8 2 100 365 A (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH) 22. Dezember 1982 (1982-12-22) * Seite 3, Zeile 72 - Seite 4, Spalte 21; Abbildungen 1,2,4 *	1,2,4, 7-10	F16C29/06
A	US 5 584 765 A (OCHIAI ISAO) 17. Dezember 1996 (1996-12-17) * Spalte 4, Zeile 11 - Spalte 5, Zeile 50; Abbildungen 1-10 *	1,2,4-6	
A	US 4 005 913 A (THOMSON JR JOHN B) 1. Februar 1977 (1977-02-01) * Spalte 3, Zeile 3 - Spalte 5, Zeile 31; Abbildungen 1-3,6A,6B,7-10 *	1,2,4,7, 9	
A	US 4 128 278 A (HEADEN WILLIAM E ET AL) 5. Dezember 1978 (1978-12-05) * Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 17; Abbildungen 1-3 *	1-4,7,8	
A	US 4 952 075 A (ROGERS III ALFRED M) 28. August 1990 (1990-08-28) * Spalte 5, Zeile 41 - Spalte 9, Zeile 35; Abbildungen 1-11 *	1-3,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F16C
A	US 4 227 751 A (ALBERT ERNST) 14. Oktober 1980 (1980-10-14) * Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 44; Abbildungen 1-7 *	1,2,4,6, 9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>16. Februar 2000</b>	Prüfer <b>Fischbach, G</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenfaserber T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1993 12 82 (P/4003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 4613

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-02-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2100365 A	22-12-1982	DE 3118386 A	25-11-1982
		FR 2505424 A	12-11-1982
US 5584765 A	17-12-1996	JP 7035137 A	03-02-1995
US 4005913 A	01-02-1977	CA 1025918 A	07-02-1978
		GB 1502462 A	01-03-1978
		JP 1193896 C	12-03-1984
		JP 53037264 A	06-04-1978
		JP 58025886 B	30-05-1983
US 4128278 A	05-12-1978	CA 1073954 A	18-03-1980
		DE 2837374 A	08-03-1979
		GB 2012887 A, B	01-08-1979
		JP 1198274 C	21-03-1984
		JP 54047052 A	13-04-1979
		JP 58027406 B	09-06-1983
US 4952075 A	28-08-1990	KEINE	
US 4227751 A	14-10-1980	DE 2814917 A	11-10-1979
		CH 636936 A	30-06-1983
		DD 141340 A	23-04-1980
		FR 2415748 A	24-08-1979
		GB 2013284 A, B	08-08-1979
		IT 1123952 B	07-05-1986
		JP 1352899 C	11-12-1986
		JP 54111034 A	31-08-1979
		JP 59036134 B	01-09-1984
		NL 7900492 A, B,	31-07-1979
		SE 434551 B	30-07-1984
		SE 7900460 A	28-07-1979

EPO FORM 2001

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82